

Über
physiologische Athmungsbewegungen
des
Kindes im Uterus.

(Aus der Entbindungs-Anstalt in Marburg.)

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

in der

Medicin, Chirurgie und Geburtshülfe

eingereicht bei

der hohen medicinischen Facultät der Universität Marburg

von

Heinrich Weber

aus Frankfurt a. M.

Assistenzarzt an der Königl. Universitäts-Frauenklinik zu Marburg.

MARBURG
Druck von Georg Schirling
1888.

Historische Abhandlung

über die

Rechtsverhältnisse

der

Stadt

von

Frankfurt

am

1. März

1800

von

Dr. J. C. G. v. ...

In den Lehrbüchern der Geburtshilfe finden im allgemeinen die Kindesbewegungen wenig Berücksichtigung; sie werden in der Hauptsache nur in Bezug auf ihre diagnostische, nicht aber in Bezug auf ihre physiologische Bedeutung erwähnt; ausgenommen ist nur die Lehre *Simpsons*, dass der Fötus in Folge reflectorischer Bewegungen seine normale Lage annehme.

Ausführlicher behandelt *Preyer* (Specielle Physiologie des Embryo, Leipzig 1885 und Die Seele des Kindes, Leipzig 1882) die Kindesbewegungen; er giebt eine Einteilung derselben nach Art und Ursache und nimmt an, dass „das Neugeborene sich unmittelbar nach der Geburt geradeso bewegt, wie es vor derselben sich zu bewegen gewohnt war, abgesehen von Athmen und Zittern“. (Spec. Phys. d. Embr. S. 440.) Doch erwähnt er nicht die Verschiedenartigkeit der äusserlich zu beobachtenden Bewegungen, da dies nicht in den Rahmen seines Werkes gehört.

In den letzten Jahren sind einige Beobachtungen über eigentümliche rhythmische Kindesbewegungen veröffentlicht worden.

Mermann (Centralblatt für Gynäkologie 1880, S. 377) beschreibt zwei Fälle, bei denen er in der Rückengegend des Fötus rhythmische Stösse beobachten konnte; sie traten in Pausen von 4—10 Secunden auf und wurden bis kurz vor der Geburt bemerkt. Bei dem einen Kinde fühlte *Mermann* kurz nach der Geburt dieselben rhythmischen Stösse, während das Kind Singultus hatte, und er glaubte deshalb Singultus foetalis vor sich gehabt zu haben. Später jedoch (Centralbl. für Gyn. 1887, S. 622) sprach er, unter Veröffentlichung eines dritten Falles, Zweifel an der Richtigkeit dieser Annahme aus.

Rhythmische Bewegungen erwähnen auch *Tarnier* und *Chantreuil* (Traité de l'art des accouchements I, Paris 1882, S. 517): Dans quelques cas rares, on entend un bruit rythmique, à cadence assez lente, paraissant produit par le choc de l'un des membres contre la paroi utérine, sowie *Charpentier* (Traité pratique des accouchements I, Paris 1883, S. 285): A une époque plus avancée de la grossesse, ces chocs se produisent parfois avec une régularité de balancier. Il semble, que le foetus frappe en cadence la paroi utérine.

Herr Professor *Ahlfeld* veröffentlichte zuerst 1884 (Sitzung der Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften zu Marburg vom 14. März) Beobachtungen von regelmässig wiederkehrenden, nahezu rhythmisch auftretenden kurzen Stössen, die er als Schluckbewegungen aufzufassen geneigt war. Die Möglichkeit schien nicht ausgeschlossen, dass das intrauterine Saugen Veranlassung zum Schlucken sein könnte, besonders bei Berücksichtigung eines Falles, wo ein neugeborenes Kind, das mit geschwellenem und gerötetem Daumen geboren wurde, sofort an demselben saugte. *Reubold* (Sitzungsberichte der Würzburger Phys.-med. Gesellschaft 1885, 14. November) schloss sich auf Grund einer ähnlichen Beobachtung vollständig der Ansicht *Ahlfelds* an. Doch waren die von ihm beobachteten Bewegungen viel rascher.

In einer späteren Mitteilung (Tageblatt der 60. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Wiesbaden 1887, S. 165) erwähnt *Ahlfeld* die vielleicht als Schluckbewegungen aufzufassenden rhythmischen Stösse und beschreibt auch noch andere, bis dahin noch nicht beschriebene regelmässige Bewegungen, die ca. 50—70 Mal in der Minute sich wiederholen, und die er damals als Saugbewegungen glaubte auffassen zu dürfen.

In der Diskussion äusserte *Mermann* Zweifel an der Richtigkeit der Erklärung der Stösse mit Schluckbewegungen, da die Gegend des stärksten Stosses dem Rücken entspreche. In einem Referat spricht sich *Award* (Archives de Tocologie etc. 1888, Nr. 1, S. 13) gegen das Vorkommen von Saugbewegungen aus, selbst wenn das Kind sie sofort nach der Geburt ausführen kann, und glaubt *Ahlfelds* Ansicht, dass das Kind vor der Geburt dieselben Bewegungen ausführen könne, welche es nachher ausführt, zu widerlegen, wenn er einwirft, dass doch das Kind nach der Geburt schreit und athmet, ohne es vorher gethan zu haben.

Auf Grund genauerer Untersuchungen an einer grösseren Anzahl von Schwangeren kam jedoch *Ahlfeld* zur Ansicht, dass es sich bei den zuletzt gefundenen Bewegungen vielleicht eher um Athembewegungen handeln könne, und dass die Bewegungen des Zwerchfells und der Bauchdecken sich äusserlich bemerkbar machen. (Verhandlungen der deutschen Gesellschaft für Gynäkologie, zweiter Congress zu Halle 1888, S. 203.) In der an diesen Vortrag sich anschliessenden Diskussion trat *Wiener* gegen diese Ansicht auf; er sagte, es müssten sich unter solchen Umständen in Folge von reichlicherem Eindringen von Fruchtwasser in die Lunge Athmungsstörungen bei Neugeborenen häufiger zeigen, als sie wirklich auftreten. Eine Thätigkeit des Zwerchfelles vor der Geburt sei nicht nötig, und durch vererbte Eigenschaften könne es sofort seine regelmässige Thätigkeit nach der Geburt beginnen.

Im Anschlusse an die Untersuchungen des Herrn Professor *Ahlfeld* beobachtete ich eine grössere Anzahl von Schwangeren in Bezug auf Kindesbewegungen und werde im Folgenden die Ergebnisse meiner Versuche zusammenstellen. Zum Aufzeichnen der Bewegungen benutzte ich den einfachen, schon von Herrn Professor *Ahlfeld* angewandten Apparat: Ein durch einen Gummischlauch mit einem *Marey'schen* Tambour verbundener kleiner Glastrichter wurde auf den entblössten Leib der ruhig auf dem Rücken liegenden Schwangeren aufgesetzt; auf diese Art bewirkte nun jede Veränderung der Gestalt der Bauchdecken (in Folge von Kindesbewegungen etc.) einen Wechsel des Luftdruckes im Glastrichter und Gummischlauch, und damit ein Steigen oder Fallen der Membran des Tambours, der mit einer Feder auf dem Papierstreifen des Kymographion diese Bewegungen aufschrieb. Der Trichter wurde nicht an einem Stativ oder einem um den Leib gelegten Bande etc. befestigt, sondern mit der freien Hand aufgesetzt. Wenn auch hierdurch anscheinend eine Fehlerquelle geschaffen wurde, da doch unmöglich die Hand ganz gleichmässig den Trichter festhalten konnte, so hatte diese Methode doch anderen gegenüber den bedeutenden Vorteil, dass man einerseits durch leichtes Aufsetzen des Trichters den bei der Athmung sich hebenden und senkenden Bauchdecken ausweichen resp. folgen konnte, und so den Einfluss der Athmung auf die Kurve abschwächte, andererseits aber sofort den Platz wechseln konnte, wenn eine Änderung in der Lage des Kindes oder sonstige Umstände dies wünschenswert oder nötig machten.

Was die beobachteten Fälle anbetrifft, so waren die Resultate bei einer älteren Untersuchungsreihe wesentlich ungünstiger als später; es wurden nämlich bei 32 untersuchten Schwangeren nur bei zehn, gleich 31 Prozent, deutliche regelmässige Bewegungen gefunden. Die Ursache hierfür ist wohl in der noch wenig ausgebildeten Technik und der kürzeren Beobachtungszeit zu suchen. Im Folgenden werde ich besonders die Ergebnisse der später angestellten Untersuchungen berücksichtigen.

Neben den bekannten unregelmässigen Bewegungen von Rumpf und Gliedern findet man unter nicht zu ungünstigen Umständen in vielen Fällen noch andere eigentümliche Bewegungen des Fötus. Sie sind vor den anderen Bewegungen ganz besonders dadurch ausgezeichnet, dass sie *rhythmisch* sind. Man kann zwei Arten dieser rhythmischen Bewegungen unterscheiden:

- 1) seltener auftretende, kurze Stösse,
- 2) häufiger auftretende, wiegende Bewegungen.

Was zunächst die seltenere Art der Bewegungen, die kurzen Stösse, betrifft, so konnten sie nur in einigen wenigen Fällen bis jetzt mittels des Kymographion aufgezeichnet werden, während eine Reihe von Frauen auf Befragen angab, zeitweise diese regelmässigen Bewegungen zu spüren, und zwar besonders, wenn sie zu Bett lagen. Die auf den Leib aufgelegte Hand empfand jedesmal einen sehr deutlichen heftigen kurzen Stoss, der an einer Stelle von geringer Ausdehnung am stärksten auftrat; auch waren die durch die Stösse hervorgebrachten Hebungen der Bauchdecken deutlich sichtbar. Bei der Auscultation hörte man einen lauten kurzen Ton, der dem sonst bei Kindesbewegungen auftretenden Tone ähnlich war. In einem Falle war das Kind in erster Schädellage; die stärkste Erschütterung, resp. die Stelle des lautesten Tones war dicht nach links und oben vom Nabel der Mutter, entsprechend der Bauch- oder Lendengegend des Fötus. Ging man weiter nach dem Steisse oder nach dem Kopfe hin, so wurde Ton und Stoss schwächer. Bei der inneren Untersuchung fühlte der durch den Muttermund eingedrungene, am Kopfe dicht anliegende Finger bei jeder Bewegung nur ein ganz leichtes Andrängen des Kopfes.

Man darf hieraus wohl den Schluss ziehen, dass der Ort der Entstehung der Bewegung der Bauchgend des Kindes entspricht; eine Bewegung der Extremitäten ist sicher auszuschliessen, da sich bei wiederholter genauer Beobachtung zeigte, dass die Glieder sich gleichzeitig nicht oder kaum bewegten, und auch die Stelle des stärksten Stosses nicht der Lage einer Extremität entsprach.

Im Bezug auf Schwangerschaftszeit kamen grosse Unterschiede zur Beobachtung; die früheste Beobachtung fiel ungefähr in die 32. Woche, die späteste betraf Bewegungen, die 12 Stunden vor der Geburt während heftiger Wehenthätigkeit auftraten. Meistens fanden sich diese Bewegungen bei derselben Frau häufiger.

Die Aufnahme regelmässiger Kurven gelang bis jetzt in drei Fällen; bei einem vierten Falle konnte das Aufzeichnen erst beginnen, als die Bewegungen schon allmählich aufhörten. Bei der Übertragung zeigten sich die Stösse als rasches Ansteigen oder Abfallen der Kurve; zwischen diesen stärkeren Erhebungen wurden bei dem ersten Falle (Taf. I, Kurve A, 1) keine anderen Bewegungen aufgezeichnet, bei einem zweiten Falle (Kurve A, 2) andere raschere Föetalbewegungen, bei dem dritten (Kurve A, 3) Athembewegungen der Mutter. Die zweite Kurve unterscheidet sich in der Art von den beiden anderen, dass bei ihr ein rasches Abfallen, bei den anderen ein rasches Ansteigen der Linie sich bemerkbar macht. Vielleicht kommt diese Verschiedenheit daher, dass einmal der Trichter an der Stelle der stärksten Hebung aufgesetzt wurde, und somit eine Hebung der Membran des Tambours und der Feder eintrat, während im zweiten Falle der Trichter an einer etwas entfernteren Stelle aufgesetzt wurde, an einem Platze, der sich gewissermassen entsprechend der Hebung in der Nähe, compensatorisch senkte und so ein Abfallen der Kurve hervorrief.

Die Zahl der pro Minute auftretenden Stösse ist verschieden, auch ist die Pause zwischen zwei Stössen nicht immer die gleiche. Auf der einen Kurve sind ca. 26 Stösse pro Minute aufgezeichnet, auf der zweiten 163 in sechs Minuten (26, 28, 32, 26, 25 in den einzelnen Minuten, im Durchschnitt 27), auf der dritten finden sich 152 Stösse in $6\frac{1}{2}$ Minuten, gleich 23—24 pro Minute. Bei einer vierten Beobachtung (Hirzel) wurden gezählt:

14 Stösse in 35 Sekunden

19 " " 45 "

23 " " 60 "

also 24, resp. 25, resp. 23 pro Minute. Auch bei letzterem Falle waren schmerzhaftes Wehen vorhanden.

Frühere Beobachtungen hatten folgendes Resultat ergeben:

Götzinger (1884 196) 19, 21, 9, 8 Stösse pro Minute.

Kleinschrot (1884 180) ca. 15 pro Minute.

Schärf (1883 158) 113 in 8 Minuten, 14 pro Minute.

Hainz (1884 254) 21, 21, 22, 20 pro Minute.

Rath (1885 147) 18, 17, 20 pro Minute.

Bumm (1885 71) 15, 13 pro Minute.

Kehrer (1885 58) 8, 11 pro Minute.

Schwenger (1887 185) 24, 23, 24, 23, 26 pro Minute.

Es sind dies anscheinend dieselben Bewegungen, welche die oben erwähnten französischen Autoren anführen, welche *Mermann* als Singultus foetalis bezeichnete, während *Ahlfeld* glaubte, dass man dieselben vielleicht als Schluckbewegungen auffassen könnte. Die von *Reubold* (s. o.) angegebenen Bewegungen sind viel rascher (2—3 pro Secunde), so dass sie vielleicht, wenn nicht eine irrtümliche Angabe gemacht ist, eher den später zu erwähnenden Bewegungen entsprechen.

Da der Zweck meiner Arbeit der ist, die häufiger vorkommenden, wiegenden Bewegungen genauer zu schildern und eine Erklärung ihrer Entstehung zu finden, so soll nicht versucht werden, eine Erklärung der bisher besprochenen Bewegungen zu geben; das Material ist vorläufig noch zu gering, um eine einigermaßen begründete Behauptung aufstellen zu können.

Die schon öfter erwähnte zweite Art von Bewegungen, die viel rascher sind als die bisher besprochenen, findet man in der grössten Zahl der Beobachtungen. Wenn die Schwangere ruhig ausgestreckt auf dem Untersuchungstische liegt, bemerkt man dann eigentümliche rhythmische Bewegungen, die sich am deutlichsten bei Schädellage in der Gegend rechts resp. links vom Nabel, also entsprechend der seitlichen Bauch- und Rückengegend, sowie über dem Nabel, also entsprechend dem Steisse des Fötus, zeigen. Es sind sanfte, wiegende Bewegungen, die durch wechselseitiges Heben und Senken der Bauchdecken entstehen und nicht mit den kurzen Stössen der vorerwähnten Bewegungen zu verwechseln sind; ihre Geschwindigkeit schwankt zwischen 38 und 76 in der Minute; im Mittel beträgt sie 61. Bei einiger Übung kann man selbst ganz leichte Bewegungen dieser Art sehen, doch muss die Beleuchtung des Leibes günstig sein, damit die geringen Hebungen und Senkungen auffallen. Die Schwangere selbst hat gewöhnlich keine Empfindung hiervon; nur in einem Falle, bei dem diese rhythmischen Bewegungen äusserst heftig waren (s. Tab. Nr. 40. Taf. II, Kurve B, 4), bemerkte die Frau angeblich dieselben; doch muss man vielleicht auch in diesem Falle Zweifel hegen, da gleichzeitig noch andere, unregelmässige Bewegungen stattfanden.

Bei dem Betasten des Leibes fühlt man mehr oder weniger deutlich das Heben und Senken der Bauchdecken, das oft anscheinend mit grosser Kraft auftritt, während man bei der Auscultation nicht den bei anderen Kindesbewegungen auftretenden, eigentümlichen Ton vernimmt, sondern nur, wenn man überhaupt etwas hört, ein schwaches Geräusch, welches die Bewegungen begleitet und wohl nur durch Verschiebung der Bauchhaut am Ohre entsteht.

Bei der inneren Untersuchung ist ausser einem leichten Andrängen des vorliegenden Kindes-
theiles bei einer Bewegung nichts wesentliches zu fühlen.

Am besten sind die Bewegungen zu beobachten, wenn die Schwangere ruhig athmet, und das
Kind wenige oder keine anderen Bewegungen macht. Treten stärkere Kindesbewegungen auf, so können
sie die leichten rhythmischen Bewegungen mehr oder weniger verdecken. Die regelmässigen Hebungen
und Senkungen sind entweder sofort bei Beginn der Untersuchung zu finden oder erst nach kürzerer
oder längerer Zeit. Die gewöhnlich bei der ersten Untersuchungsreihe eingehaltene Beobachtungsdauer
von 15 Minuten genügte nicht in allen Fällen; auch bei längerer Beobachtung (bis eine Stunde) traten
die Bewegungen nicht immer auf.

Bei Kindern, welche sich immer sehr lebhaft bewegen, sind meist überhaupt keine rhy-
thmischen Bewegungen zu entdecken, manchmal jedoch auch nicht bei ganz ruhig liegenden Kindern.

Eigentümlich war in manchen Fällen, dass nach längerer vergeblicher Beobachtung ein
kurzer Stoss auf den Körper der Frucht, eine Untersuchung zur Bestimmung der Lage des Kindes
etc., hinreichend war, rhythmische Bewegungen hervorzurufen.

Manchmal wechseln lebhaft unregelmässige Bewegungen mit regelmässigen ab, ohne dass
eine äusserlich einwirkende Ursache nachweisbar ist; ein plötzlicher Wechsel zwischen beiden Be-
wegungsarten findet jedoch meist nicht statt, sondern es ist oft eine kleine Ruhepause eingeschoben,
wie auch häufig bei Beginn der Bewegungen ein allmähliches Stärkerwerden zu beobachten ist,
entsprechend einem Schwächerwerden beim Aufhören.

Was die Stärke der Bewegungen betrifft, so ist unter sonst gleichen Verhältnissen in Bezug
auf Alter und Lage des Kindes, Dicke der Bauchdecken etc., häufig ein wesentlicher Unterschied
zu bemerken; auch bei demselben Kinde wechselt die Stärke der Erhebung öfter während derselben
Untersuchung beträchtlich.

Auch die Dauer der Bewegungen weist Verschiedenheiten auf; während gewöhnlich eine
Dauer von einigen (5—10) Minuten vorhanden ist, ist in anderen Fällen das Auftreten so kurz,
dass es oft nicht gelingt, eine brauchbare Kurve aufzunehmen; zweimal wurden dagegen nahezu
45 Minuten lang die regelmässigen Bewegungen mit nur geringen Unterbrechungen beobachtet.

Unter den in der letzten Zeit von mir untersuchten 54 Schwangeren fand ich die erwähnten
Bewegungen bei 46, also bei 85,2 Procent der Frauen. Die Zahl der Untersuchungen betrug 80,
davon waren 50 mit günstigem Erfolge, gleich 62,5 Procent. Ein Vergleich der Ergebnisse der
ersten und der wiederholten Untersuchung ergibt sich aus folgender Zusammenstellung:

Wievielte Untersuchung?	Zahl	Ergebnis		Ergebnis in Procent.	
		pos.	neg.	pos. Proc.	neg. Proc.
Erste	54	33	21	61,1	38,8
Zweite	21	13	8	61,9	38,1
Dritte	4	3	1	75	25
Vierte	1	1	—	100	—
	80	50	30	62,5	37,5

Man darf aus diesen Ergebnissen wohl schliessen, dass man unter nicht zu ungünstigen
Verhältnissen und bei hinreichend langer und öfter wiederholter Beobachtung gegen Ende der
Schwangerschaft bei *allen* Schwangeren diese Bewegungen finden kann, und dass man zwar nicht

bei jeder Untersuchung, aber doch nahezu bei zwei Drittel derselben auf einen günstigen Erfolg rechnen darf. Es wurden auch bei allen Schwangeren, die sich längere Zeit in der Anstalt aufhielten, und bei denen deshalb öfter untersucht werden konnte, zuletzt doch noch Bewegungen beobachtet. Der Umstand, dass die Bewegungen nicht dauernd, sondern mit längeren oder kürzeren Unterbrechungen auftreten, lässt es gewissermassen vom Zufalle abhängen, ob man sofort oder erst nach wiederholten vergeblichen Versuchen einen günstigen Erfolg erzielt.

Die Zeit der Schwangerschaft ist selbstverständlich von grossem Einfluss auf das Resultat der Untersuchungen. Einerseits werden die Bewegungen in ganz früher Zeit überhaupt noch nicht vorhanden sein, andererseits wird die Stärke der Bewegungen und damit die Möglichkeit ihrer Übertragung auf die Bauchdecken in früheren Monaten geringer sein, als am Ende der Schwangerschaft.

Nachstehend folgt eine Zusammenstellung der beobachteten Fälle nach der Schwangerschaftszeit. Man ersieht hieraus, dass bei sieben Untersuchungen vor der 32. Woche kein Erfolg erzielt wurde, während in der 32. Woche schon 60 Procent der Beobachtungen ein positives Resultat lieferten. Bei der geringen Zahl der Untersuchungen in der Zeit vor der 32. Woche lässt sich natürlich kein Schluss ziehen auf das Nichtvorhandensein der rhythmischen Bewegungen. Erst durch eine grössere Reihe könnte man vielleicht eine bestimmtere untere Grenze finden.

Wievielste Woche?	Zahl der Unter- suchungen.	Ergebnis		Ergebnis in Procent.	
		positiv.	negativ.	positiv. Proc.	negativ. Proc.
28	1	—	1	—	100
29	1	—	1	—	100
30	4	—	4	—	100
31	1	—	1	—	100
32	5	3	2	60	40
33	4	2	2	50	50
34	7	6	1	85,7	14,3
35	7	5	2	71,4	28,6
36	9	7	2	77,8	22,2
37	12	9	3	75	25
38	17	9	8	52,9	47,1
39	8	6	2	75	25
40	4	3	1	75	25

Von den 54 Schwangeren waren 31 Erst- und 24 Mehrgebärende. Unter den 31 Erstgebärenden fanden sich Bewegungen bei 29, gleich 93,5 Procent, unter den 24 Mehrgebärenden bei 17, gleich 73,6 Procent. Der Unterschied ist wohl ziemlich bedeutend, ich glaube aber nicht, dass eine wiederholte Schwangerschaft einen so bedeutenden Einfluss ausüben kann, um so weniger, als bei der ersten Untersuchungsreihe (s. o.) von 19 Erstgebärenden nur 4, gleich 21 Procent, von 13 Mehrgebärenden dagegen 6, gleich 46 Procent Bewegungen zeigten. (Cf. Tabelle am Schlusse.)

Man sollte denken, dass bei Mehrgebärenden die Bewegungen des Fötus leichter zu beobachten seien, da doch die schlaffen Bauchdecken etc. dies erleichtern müssten. Es ist jedoch in gewissem Grade wohl denkbar, dass eine Erschwerung der Beobachtung eintreten kann, indem

ungünstige Lagen des Kindes, übermässige Menge des Fruchtwassers und sonstige bei Mehrgebärenden häufiger auftretende Abnormitäten hierzu beitragen. Vielleicht ist auch noch eine unten (S. 15) zu erwähnende Ursache in Betracht zu ziehen.

Wichtiger ist die Beschaffenheit von Bauchdecken und Uterus. Es ist selbstverständlich, dass gleichstarke Bewegungen äusserlich verschieden deutlich bemerkbar werden, je nachdem es sich um dicke, straffe, oder dünne, schlafe Bauchdecken handelt. Auch die Menge des Fruchtwassers ist wohl zu berücksichtigen; bei reichlicher Fruchtwassermenge liegt der Fötus entweder nicht oder nur zum kleinsten Teile der Uteruswand an; es wird demnach eine Bewegung sich unter solchen Umständen weniger leicht auf die Uteruswand übertragen, als wenn bei geringer Fruchtwassermenge der Fötus zum grössten Teile dicht von der Gebärmutter umschlossen wird.

Im allgemeinen waren die Bewegungen auch bei straffen Bauchdecken doch ganz gut zu sehen, wobei geringe Fruchtwassermenge oft die Beobachtung noch erleichterte. Dagegen war oft schon vorauszusehen, dass bei reichlicher Fruchtwassermenge mit starker Spannung des Uterus die Untersuchungen keinen oder nur geringen Erfolg ergeben würde.

Die Lage des Kindes war natürlich meist erste oder zweite Schädellage, in einigen Fällen Querlage, einmal Beckenendlage. Bei Querlage wurden keine oder nur schwache und undeutliche Bewegungen beobachtet; vielleicht war zum Teil geringe Entwicklung der Frucht, eine ungünstige Lage des Rückens des Fötus, zu grosse Fruchtwassermenge etc. von Einfluss, vielleicht auch der Umstand, dass die betreffenden Schwangeren Mehrgebärende waren.

Gemini waren in drei Fällen vorhanden; zweimal wurden dabei Bewegungen des einen Kindes beobachtet.

Bisher habe ich in meiner Abhandlung immer noch angenommen, dass die besprochenen Erscheinungen wirklich durch Kindesbewegungen verursacht wurden.

Dem Einwurfe, es seien überhaupt keine Kindesbewegungen, ist leicht zu begegnen; man kann aus den Kurven und Tabellen ersehen, dass eine Verwechslung mit rhythmischer Thätigkeit mütterlicher Organe nicht vorliegt.

Die Bewegungen der mütterlichen Bauchdecken bei der Athmung sind oft stark und auch von Einfluss auf die Kurve; aber die Zahl der Respirationen ist doch vollständig verschieden. Auf den Bewegungskurven sind öfter noch die von den mütterlichen Respirationen verursachten Hebungen und Senkungen angedeutet neben den charakteristischen rascheren Bewegungen (Taf. II, Kurve B, 3 und B, 5).

Der Puls der Mutter ist zwar in manchen Fällen ziemlich gleich der Zahl der Bewegungen pro Minute, so dass man an eine Verwechslung in dieser Beziehung schon eher denken könnte. Aber die vom Aortenpuls verursachte Hebung teilt sich mehr dem ganzen Uterus mit und nicht einzelnen Teilen desselben; ferner wird dieselbe viel gleichmässiger, und wenn sie einmal vorhanden ist, auch länger dauernd auftreten, als die häufig aussetzenden Kindesbewegungen. Die fast bei jedem erfolgreichen Versuche angegebene Pulszahl der Mutter, sowie die Kurven, auf denen neben den Kindesbewegungen die Pulscurve der Mutter durch einen *Marey'schen* Sphygmographie à transmission aufgezeichnet ist (Taf. II, Kurve B, 5 und B, 6), werden ausserdem noch den Beweis der Verschiedenheit liefern.

Der Fötalpuls ist selbstverständlich wegen seiner geringen Kraft und seiner höheren Geschwindigkeit auszuschliessen; bei den meisten Beobachtungen ist überdies die fötale Pulsfrequenz angegeben worden. Dass in einzelnen Fällen der Fötalpuls doppelt so rasch als die Kindesbewegungen ist, ist nur zufällig; in vielen anderen Fällen, besonders bei etwas langsameren Bewegungen, ist der Unterschied augenfällig.

Die Darmbewegungen werden keinen Anlass zur Verwechslung bieten können, erstens weil sie nicht rhythmisch auftreten, zweitens, weil der Uterus meist so liegt, dass er an der vorderen Fläche von den Därmen nicht bedeckt wird; somit können auch die Darmcontractionen nicht da bemerkt werden, wo gewöhnlich die rhythmischen Bewegungen zu finden sind.

Auch Contractionen des Uterus können hierbei nicht in Betracht kommen; denn einerseits sind sie nicht so rasch, andererseits gewöhnlich nicht auf einzelne Teile der Muskulatur beschränkt. Natürlich werden sie in grösserem oder geringerem Masse die regelmässigen Bewegungen verdecken müssen, doch beeinflussen sie anscheinend nicht das Auftreten derselben.

Welcher Art sind nun diese regelmässigen Bewegungen? — Stimmen sie überein mit Bewegungen, welche das neugeborene Kind ausführt oder nicht? —

Man hat bei Beantwortung dieser Fragen besonders zu berücksichtigen, dass die Bewegungen rhythmisch sind, dass sie bei fast allen, vielleicht bei allen Schwangeren beobachtet werden können, dass sie meist einige Zeit andauern, und dass Art, Zahl, Stelle der stärksten Hebung, bei den verschiedenen Fällen ziemlich gleich sind.

Betrachtet man genauer Ort und Art der Hebung der Bauchdecken, so entspricht erstens die Stelle der stärksten Bewegung der Steiss-, sowie der Rücken- und seitlichen Brustgegend des Fötus; zweitens entspricht eine Hebung der Steissgegend einer Senkung der Rücken- und seitlichen Brustgegend und umgekehrt (Taf. II, Kurve B, 8). Berücksichtigt man dies allein, so stellt sich eine Bewegung als leichte Beugung und Streckung der Wirbelsäule dar. Wäre eine solche Bewegung vereinzelt vorhanden, so hätte man sie als gleichbedeutend mit einer unregelmässigen Bewegung der Glieder aufzufassen. Nun ist aber als besonders auffallend schon mehrmals die Regelmässigkeit betont worden, ferner Zahl und Dauer der Bewegungen! Wäre es nun nicht sonderbar, dass ein Fötus regelmässige Beugungen und Streckungen der Wirbelsäule ausführt, wenn man sie beim Neugeborenen nicht mehr findet? Sollte man sie wirklich auf gleiche Stufe mit den unregelmässigen Bewegungen von Rumpf und Gliedern stellen müssen? — Hat man eine rhythmische Bewegung des Neugeborenen gefunden, die in Bezug auf Art und Zahl der Fötabewegung entspricht und ausserdem eine Beugung und Streckung der Wirbelsäule verursacht, wenn man das Neugeborene in eine der intrauterinen Haltung möglichst entsprechende Lage bringt, so wird man berechtigt sein, mit einiger Sicherheit eine Übereinstimmung zwischen beiden Bewegungsarten anzunehmen.

Es kommen beim Neugeborenen folgende rhythmische oder nahezu rhythmische Bewegungen in Betracht:

- 1) Saugen,
- 2) Schlucken,
- 3) Athmen.

Beobachtet man ein am Finger saugendes Kind, so ist auffällig, dass die Saugbewegungen meist rasch aufeinander folgen (ca. 80—100 auf eine ganze Minute berechnet), und dass sie nicht dauernd, sondern häufig immer je 5—10 Secunden lang ausgeführt werden, worauf dann eine längere oder kürzere Pause folgt. Wohl spricht eine Reihe von Thatsachen dafür, dass das Kind vor der Geburt saugen kann; z. B. der Umstand, dass ein noch nicht geborenes Kind am Finger des Untersuchenden saugt; ferner eine Beobachtung *Ahlfelds* und *Reubolds* (s. o.). Aber fötale und Saugbewegungen unterscheiden sich doch in der Art des Auftretens (Zahl und Dauer der Bewegungen); ausserdem dürfte auch die oft recht bedeutende Stärke der beobachteten regelmässigen Bewegungen zu berücksichtigen sein, sowie der Sitz der stärksten Hebung; beides wäre wohl nicht recht in Einklang zu bringen mit Bewegungen, die sich nur auf die Mundhöhle und deren Umgebung erstrecken, allenfalls noch auf den Körperteil, an dem das Kind saugt, z. B. die Hand.

Was die intrauterinen Schluckbewegungen betrifft, so kommen sie doch wohl nicht in so rascher Folge vor als die erwähnten wiegenden Bewegungen. Beim Neugeborenen treten wenigstens beim Sagen die Schluckbewegungen bedeutend langsamer auf.

Zur Untersuchung der Athmungsbewegungen wurden bei 38 Kindern Kurven aufgenommen; die Methode war die gleiche, wie bei der Untersuchung der Schwangeren: der Glastrichter wurde auf das Epigastrium des Kindes aufgesetzt. Das Kind lag dabei, in warme Tücher gehüllt, entweder schlafend oder am Finger saugend da. Gewöhnlich waren die Kinder bei Beginn der Beobachtung unruhig; es wechselten tiefe Inspirationen mit oberflächlichen unregelmässig ab; sowie aber die Kinder einmal zur Ruhe gekommen waren, gelang es auch meist, eine regelmässige Athmungskurve zu erhalten; doch zeigte sich bei jeder Bewegung anderer Art sofort eine mit tiefen Inspirationen einhergehende Unregelmässigkeit in der Athmung.

Name des Kindes.	Alter		fötale Bewegungen ante part.	Athembewegungen post part.	Saugbewegungen.	Name des Kindes.	Alter		fötale Bewegungen ante part.	Athembewegungen post part.	Saugbewegungen.
	Tage	Stdh.					Tage	Stdh.			
1. Reifenberg	—	1 1/2	48	72	—	20. Jung	1	8	—	68	—
2. Krämer	—	2	64	60	—	21. Diehl	1	8	68	44	96
3. Brill	—	2	78	44	—	22. Albrecht	1	12	72	64	112
4. Hirzel	—	2 1/2	56	45	—	23. Noll	1	16	—	76	—
5. Reuss	—	3	—	54	—	24. Billhöfer	2	3	64	60	—
6. Wagner	—	4 1/2	—	72	—	25. Schminke I.	2	9	54	70	—
7. Wissel	—	6	—	74	—	26. Schminke II.	2	9		44	—
8. Christanz	—	9	48	46	—	27. Klever	2	12	48—60	46	96
9. Pletzer	—	9	56	56	—	28. Hesse	2	18	—	64	—
10. Koffel	—	9	68	33	—	29. Lemmer	2	18	—	38	92
11. Eckhardt	—	12	60	60	—	30. Weissenborn	3	6	62	46	—
12. Steg	—	12	60	60	—	31. Opfer	3	20	—	58	—
13. Herrmann	—	16	54	50	—	32. Deubner	4	5	—	66	—
14. Mai	—	19	—	45	—	33. Germeroth	5	—	52	60	—
15. Kamph	—	20	60	56	—	34. Philipps I.	6	—	—	56	—
16. Schmidt I.	1	—	—	30	—	35. Schmidt II.	6	12	—	62	—
17. Würges	1	—	—	56	—	36. Dinges	7	10	72	68	—
18. Clement	1	5	62	60	86	37. Deutsch	7	18	54	56	92
19. Spiess	1	6	58	52	70	38. Schaaf	23	—	—	60	—

Aus der vorstehenden Tabelle ergibt sich als mittlere Respirationszahl des neugeborenen Kindes 58. Wenn auch *Preyer* (Spec. Phys. d. Embryo, S. 179) angiebt, dass einige Zeit vergeht, bis sich eine regelmässige Athmung beim Neugeborenen zeigt, und eine genauere Beobachtung eines eben geborenen Kindes anführt, so kommen doch meiner Ansicht nach beim Kinde sofort nach der Geburt Umstände in Betracht, welche die Regelmässigkeit der Athmung notwendig beeinflussen müssen. Es sind dies besonders die bei und nach der Geburt auf das Kind einwirkenden Reize, von denen ausser mechanischen (Druck, Reiben der Haut etc.) auch noch thermische, besonders die starke Abkühlung, zu berücksichtigen sind. Sobald nach der Geburt die Kinder etwas zur Ruhe

kommen und warm werden, ist schon eine gewisse Regelmässigkeit der Athmung zu beobachten. Es ergibt sich dies nicht nur aus meinen Versuchen, sondern auch aus denen *Rennebaum's* (Die Athmungscurve des neugeborenen Menschen, Inaug.-Diss. Jena 1884), - der schon bei einem eine Stunde alten Kinde eine regelmässige Kurve erhielt.

Vergleicht man die fötalen Bewegungen mit den Athembewegungen der Neugeborenen, so wird man eine Übereinstimmung oder wenigstens Ähnlichkeit derselben in verschiedenen Punkten finden. Die Zahl der Bewegungen pro Minute schwankt bei beiden zwischen 40 und 80; als Durchschnittszahl ergibt sich für die fötalen Bewegungen 61, für die Athembewegungen des Neugeborenen 58, also nahezu die gleiche Zahl. Doch auch in anderer, wichtigerer Beziehung ist eine Ähnlichkeit zu finden, nämlich in Bezug auf den Typus der Kurven. Beide Bewegungsarten zeigen sich als mehr oder weniger hohes Ansteigen und Abfallen der Linie, das nahezu rhythmisch auftritt. Die Höhe der Kurve kann natürlich beim Vergleich nicht in Betracht kommen, da dieselbe von Nebenumständen, vom Apparate etc., abhängig ist. Eigentümlich ist aber beiden Bewegungsarten, dass in der Regel nicht das Steigen und Fallen gleich rasch geschieht, so dass nicht gleiche Zeit auf Hebung und Senkung kommt, sondern dass, bei den einzelnen Kurven allerdings etwas verschieden, für die eine Bewegung längere, für die andere kürzere Zeit in Anspruch genommen wird. Diese Eigentümlichkeit kommt zwar schon auf der Mehrzahl der bei langsamer Bewegung des Kymographion aufgenommenen Kurven zum Ausdruck; um aber eine grössere Deutlichkeit zu erzielen und besonders um eine genauere Bestimmung der Verhältniszahlen vornehmen zu können, wurden in letzter Zeit noch einige Aufnahmen bei Kindern und Schwangeren bei schnellerer Bewegung des Apparates gemacht.

Die Ergebnisse waren folgende: Beide Kurven zeigen in der Regel bei gut gelungenen Aufnahmen einen plötzlichen Übergang zwischen Hebung und Senkung. (Es ist dies auch der charakteristische Unterschied zwischen der Athemkurve des Neugeborenen und des Erwachsenen; letztere zeigt bekanntlich eine kleine Pause nach der Expiration.) Ferner ist besonders deutlich zu beobachten, dass für Ansteigen und Abfallen der Kurve nicht gleiche Zeit in Anspruch genommen wird, sondern dass die einzelnen Zeitabschnitte verschieden sind. Von den 15 Untersuchungen dieser Art betrafen 9 Neugeborene, 6 Schwangere. Bei fünf von diesen neun Kindern hatte ich kurze Zeit vor der Geburt die Kurve der fötalen Bewegungen aufgenommen, so dass ein direkter Vergleich möglich ist. Die Berechnung wurde in der Art vorgenommen, dass auf eine Grundlinie die höchsten und niedrigsten Punkte einer Kurve projiciert wurden und nun die je zu einer Hebung resp. Senkung gehörigen Entfernungen addiert und in Procenten der ganzen Kurvenlänge ausgedrückt wurden. — Bei der Vergleichung der so gewonnenen Kurven muss man berücksichtigen, dass beim Neugeborenen das inspiratorische Ansteigen der Kurve kürzer als das expiratorische Abfallen ist; wenn jedoch einige Kurven fötaler Bewegungen ein langsames Ansteigen und rasches Abfallen zeigen, ist es einfach durch die wiegende Bewegung zu erklären, bei welcher Hebung und Senkung gleichzeitig an verschiedenen Stellen vorkommen; einer raschen Hebung in der Brustgegend entspricht ein rasches Abfallen in der Steissgegend des Fötus, wodurch der umgekehrte Typus zu Stande kommt: eine Kurve zeigt dieses Verhalten deutlich, wenn auch die Bewegungen wegen der Schwierigkeit der Aufnahme nicht sehr ausgeprägt sind; indem gleichzeitig oben und unten eine Kurve aufgenommen wurde (die beiden Federn standen auf derselben Senkrechten), ist der Nachweis der gleichzeitig eintretenden entgegengesetzten Bewegungen geliefert. (Taf. II, Kurve B, 8.)

Die nachfolgende Zusammenstellung giebt die berechneten Werte:

Name	ante partum		Alter des Kindes. Stunden.	post partum	
	kurzer Schenkel der Kurve Procent.	langer Schenkel der Kurve Procent.		Inspirat. Procent.	Exspirat. Procent.
Hirzel	40,0	60,0	2 ¹ / ₂	36,0	64,0
Brill	20,4	79,6	2	14,2	85,8
Krämer	39,2	60,8	2	42,8	57,2
Reifenberg	41,4	58,6	1 ¹ / ₂	37,6	62,4
Koffel	36,2	63,8	9	27,1	72,9
Gebhardt	31,6	68,4	—	—	—
Hesse	—	—	66	47,7	52,3
Deubner	—	—	96	46,5	53,5
Christanz	—	—	9	41,6	58,4
Steg	—	—	12	36,6	63,3
Im Durchschnitt	34,8	65,2		36,7	63,3

Man findet aus den angeführten Ergebnissen, dass der Unterschied zwischen den Durchschnittszahlen der fötalen und der Athembewegungen nicht ganz zwei Procent beträgt, gewiss eine sehr kleine Differenz.

Auch ist wohl bemerkenswert, dass bei dem Kinde Brill sowohl vor wie nach der Geburt eine sehr grosse Differenz zwischen den beiden Zeitabschnitten der Kurven gefunden wurde (a. p.: 20,4 Procent: 79,6 Procent; p. p.: 14,2 Procent: 85,8 Procent).

Rennebaum (a. a. O. S. 29) giebt als Durchschnittszahl für das Verhältniss zwischen Inspiration und Expiration des Neugeborenen 9:13 gleich 40,9 Procent:59,1 Procent, also einen Wert, der dem von mir gefundenen (36,7 Procent:63,3 Procent) ziemlich nahe kommt. Allerdings fand *Rennebaum* als durchschnittliche Respirationsfrequenz 46 pro Minute. Der Unterschied rührt wohl daher, dass er nur schlafende Kinder untersuchte, während bei meinen Versuchen, wie oben erwähnt, die Kinder zum Teil wach oder halbwach waren, ein Umstand, der sicher die Frequenz der Athemzüge beeinflusst.

Man wird nach den vorausgegangenen Erwägungen berechtigt sein anzunehmen, dass mehr als eine zufällige Ähnlichkeit, dass ein tieferer Zusammenhang zwischen den Athembewegungen des Neugeborenen und den Fötusbewegungen besteht. — *Preyer* sagt zwar ausdrücklich (Spec. Phys. d. Embr. S. 440), dass der Fötus dieselben Bewegungen mache, wie das Neugeborene, ausgenommen Athmen und Zittern; an anderer Stelle aber (ibid. S. 147) erwähnt er Versuche, aus denen hervorgeht, dass der tierische Fötus vor der Geburt Athembewegungen machen kann, dass er Fruchtwasser aspirieren und trotzdem mit dem Leben davonkommen kann. So wurden von verschiedenen Beobachtern Inspirationen des Fötus im geschlossenen Eissack gesehen: *Preyer* fand nach Injection von Fuchsinlösung in das Fruchtwasser nach dem durch Dyspnoe erfolgten Tode eines Meerschweinchenfötus, dass der Farbstoff in den Lungen enthalten war, ein Beweis, dass durch eine hinreichend kräftige Inspiration vor der Geburt ebenso gut Fruchtwasser aspiriert werden kann, wie nach der Geburt Luft. *Geyl* (Arch. für Gynäkologie 1880, S. 388) fand sogar bei einem lebend geborenen Kaninchen Farbstoff in den Lungen, nach früher erfolgter Injection von Farbstoff in das

Fruchtwasser. *Preyer* folgert: „Hiernach ist das Vorkommen von intrauterinen Athembewegungen mit Aspiration des Amnioskwassers auch beim menschlichen Fötus in den letzten Monaten der Schwangerschaft weder so selten, noch so gefährlich, wie früher angenommen wurde.“ *Preyer* nimmt anscheinend an, dass nur ausnahmsweise bei Einwirkung stärkerer Reize Respirationsbewegungen vom Fötus gemacht werden, ohne dass notwendig damit eine Schädigung für ihn verbunden ist; dass in der Regel aber keine derartige Bewegung stattfindet.

Wir wollen nicht behaupten, dass die Frucht regelrechte tiefe Inspirationen macht; denn nach *Preyers* Versuchen geht das neugeborene Tier nach tiefer Aspiration von Fruchtwasser oft asphyktisch zu Grunde, und es könnte dann wohl auch öfter beim Kinde ein solcher Ausgang erfolgen, wenn kurz vor der Geburt tiefe Athembewegungen vorhanden gewesen wären. Aber sollte es nicht möglich sein, dass ein Fötus sehr wohl oberflächliche Athembewegungen macht, die nicht mit einer stärkeren Ausdehnung der Lunge verbunden sind, sodass das eingedrungene Fruchtwasser entweder durch die Elasticität der Lunge wieder ausgetrieben wird, oder wenn es doch in der Lunge bleiben sollte, bei der zufällig vielleicht bald folgenden Luftathmung keine Dyspnoe verursacht? Eine geringe Aspiration von Mundfruchtwasser findet wohl bei vielen Neugeborenen statt, was sich durch rasselndes Athmen zeigt, ohne dass damit in der Regel ein Nachteil verbunden ist.

Es soll zwar nach *Kehrer* selbst bei starkem Drucke Fruchtwasser nur bis zu den Stimmbändern vordringen können; könnte aber nicht vielleicht doch bei oberflächlicher Inspiration wenigstens eine Erweiterung und Füllung der Trachea und Bronchen eintreten? Und selbst wenn dies unmöglich sein sollte, wäre immerhin noch eine regelmässige Thätigkeit der Athemmuskeln wohl denkbar. Kann bei einer Inspiration die durch Erweiterung des Thoraxraums entstehende Druckdifferenz nicht durch Einstömen von Luft, resp. von Fruchtwasser beim Fötus, ausgeglichen werden, so werden die umgebenden Teile, soweit sie beweglich sind, nachgeben müssen. So müsste bei einem Heben der Rippen ein Aufsteigen des Zwerchfells und der Baueingeweide eintreten, bei einem inspiratorischen Tiefertreten des Zwerchfells müsste der Thorax einsinken. Da jedoch beim Neugeborenen die thorakale Athmung die des Zwerchfells anscheinend überwiegt (*Kehrer*, Beiträge zur klinischen und experimentellen Geburtskunde und Gynäkologie, Giessen 1867; *Rennebaum* a. a. O. S. 29), so würde in der Regel wohl der erstere Fall eintreten.

Nach *Preyer* ist nicht notwendig Asphyxie Ursache einer vorzeitigen Inspiration, sondern es können stärkere Reize verschiedener Art eine reflectorische tiefe Athembewegung auslösen. Ebenso wie die Berührung der Uteruswand oder des eigenen Körpers beim Fötus Ursache einer reflectorischen unregelmässigen Bewegung der Glieder sein kann, so wird vielleicht auch durch denselben Vorgang eine oberflächliche Thätigkeit der Athemmuskeln bewirkt. Man könnte hierbei noch besonders die oben erwähnte Beobachtung berücksichtigen, dass öfter bei Berührung des vorher ganz ruhig liegenden Fötus die regelmässigen Bewegungen auftraten.

Es wäre nun noch nachzuweisen, wie durch Athembewegungen des Fötus eine Beugung und Streckung des Rumpfes zu Stande kommen kann.

Betrachtet man ein ruhig ausgestreckt liegendes Kind, so wird man von einer der Respiration entsprechenden Beugung und Streckung der Wirbelsäule nicht viel sehen können.

Anders dagegen ist es, wenn man das Kind in eine der intrauterinen entsprechende Haltung bringt: es tritt dann mit der Inspiration eine Streckung, mit der Expiration eine Beugung der Wirbelsäule ein, die natürlich in Bezug auf Rhythmus und Typus von der Athmung abhängig sind. Der Versuch wurde in der Art gemacht, dass das Kind in gekrümmter Haltung in den an Steiss und Nacken angelegten Händen des Untersuchenden im warmen Bade gehalten wurde. In der Regel wurden, trotz der vielleicht unbequemen Lage, bei der oft stärkerer Druck angewandt wurde,

gleichmässige Athembewegungen gemacht, welche eine sichtbare und fühlbare Bewegung des Rumpfes in der erwähnten Weise herbeiführten. Je stärker gekrümmt die Haltung des Kindes war, um so stärker und deutlicher war auch die Bewegung. (Vielleicht ist dieser Umstand von Wichtigkeit für das seltenere Vorkommen der rhythmischen Bewegungen bei Mehrgebärenden. Es wird bei diesen in Folge der Schlaffheit des Uterus das Kind nicht in die stark gekrümmte Lage gebracht, so dass dann nur mässige Beugung und Streckung eintritt, und auch äusserlich die Bewegung weniger deutlich sichtbar wird.)

Macht man diese Beobachtung an einem in intrauteriner Haltung befindlichen Kinde, so wird eine Erklärung dieses Vorganges nicht schwer sein: Eine inspiratorische Erweiterung des Thorax durch Hebung der Rippen wird das auf der Brust ruhende Kinn und damit den Kopf heben, ausserdem kann die Hebung der Rippen selbst an der seitlichen Thoraxwand vielleicht direkt beobachtet werden; ein inspiratorisches Tiefertreten des Zwerchfells wird einen Druck auf die am Bauche anliegenden Oberschenkel durch das Vortreten desselben bewirken (es wird hierbei vorausgesetzt, dass ein Eindringen von Fruchtwasser nicht stattfindet). Es kann somit jede Bewegung für sich eine Streckung bei der Inspiration bewirken, umgekehrt eine Beugung resp. Rückkehr zur früheren Haltung bei der Expiration. Würde dagegen durch Aspiration der Inhalt der Brust-Bauchhöhle vermehrt, so würde dadurch eine stärkere Streck- und Beugebewegung eintreten müssen. Die so entstehende Beugung und Streckung überträgt sich dadurch, dass der Rücken der Frucht in den letzten Schwangerschaftsmonaten meistens der Uteruswand dicht anliegt, auf den Uterus und die Bauchdecken, während in früheren Schwangerschaftsmonaten in Folge der verhältnismässig grösseren Fruchtwassermenge und der damit verbundenen freieren Beweglichkeit des Fötus die Beobachtung erschwert oder unmöglich gemacht werden kann. Der Einwand, dass ein in einer Flüssigkeit schwimmender Körper seine Bewegungen nicht durch die Flüssigkeit hindurch auf die Umgebung übertragen könne, wird dadurch hinfällig, dass der Fötus doch die Uteruswand direkt berührt und so diese selbst bewegen kann.

Die Zahl der Respirationen des Neugeborenen ist bei meinen Versuchen ebenso verschieden gefunden worden, wie die Zahl der rhythmischen Kindesbewegungen. Eine Erklärung hierfür dürfte nicht schwer sein: Ebenso wie bei dem wachenden oder halbwachenden Kinde eine Reihe von äusseren Einwirkungen die Athmungsfrequenz beeinflusst, so dass dieselbe grösser ist als beim schlafenden Kinde, ebenso wird vielleicht beim Fötus ein ähnlicher Wechsel des Zustandes und damit ein Wechsel der Bewegungsfrequenz eintreten können. Man beobachtet ja in vielen Fällen neben den regelmässigen Bewegungen sowie abwechselnd mit ihnen unregelmässige, manchmal recht lebhaft bewegungen, die wohl dafür sprechen, dass man sich dann den Fötus nicht „schlafend“ vorzustellen hat. Auch ist hierbei vielleicht noch auf die oben erwähnte Beobachtung Rücksicht zu nehmen, dass bisweilen auf äussere Reize hin Bewegungen auftraten, und so vielleicht das Kind aus seinem „schlafenden“ Zustand erweckt und zu Bewegungen veranlasst wurde.

Die folgende Zusammenstellung der Durchschnittszahl der Bewegungen in den verschiedenen Wochen lässt keine wesentliche Verschiedenheit erkennen, so dass man eine mit der fortschreitenden Entwicklung des Fötus sich ändernde Geschwindigkeit der fötalen Bewegungen hieraus nicht schliessen kann. Vielleicht lässt sich jedoch durch eine grössere Anzahl von Untersuchungen hier noch ein genauerer Wert finden.

Schwangerschafts- woche?	Durchschnitt von wieviel Untersuchungen?	Durchschnittszahl der Bewegungen pro Minute.
32	1	54
33	2	70
34	4	64
35	3	62
36	5	57
37	8	64
38	7	59
39	6	63
40	2	50

Das Ergebnis der Untersuchungen ist folgendes:

Bei der Mehrzahl der untersuchten Schwangeren fanden sich rhythmische Kindesbewegungen, die man als leichte Beuge- und Streckbewegungen aufzufassen hat, und die sich mittels eines Kymographion aufzeichnen liessen. Beim Vergleich der so erhaltenen Kurven mit Athmungskurven Neugeborener ergab sich, dass beide Kurven in Bezug auf Zahl und Typus der Bewegungen nahezu übereinstimmen.

Da nun das neugeborene Kind, in die intrauterine Haltung gebracht, Beuge- und Streckbewegungen entsprechend seiner Respiration zeigt, wird man zu folgendem Schlusse berechtigt sein:

Der Fötus zeigt in der letzten Zeit der Schwangerschaft regelmässige Thätigkeit seiner Athemmuskeln.

Man darf wohl annehmen, dass die Thätigkeit der Athemmuskeln nicht erst mit der Geburt beginnt, wenn nachweislich vorher schon alle anderen Bewegungen vorhanden sind, besonders die ebenfalls sehr complicierten Saug- und Schluckbewegungen. Warum sollte denn auch gerade die später so wichtige Thätigkeit der Athemmuskeln fehlen oder nur vereinzelt vorkommen, wenn alle anderen Muskeln, deren Thätigkeit doch gewiss nicht wichtiger ist, vielleicht schon sofort nach ihrer Ausbildung sich bewegen? Da im extrauterinen Leben gerade die rhythmische Thätigkeit der Athemmuskeln charakteristisch und von Wichtigkeit ist, dürfte dem entsprechend auch schon früher der Fötus im Stande sein, auf einen vielleicht nur geringen Reiz hin regelmässige Athembewegungen zu machen, die möglicherweise als „Übung“ für die Ausbildung notwendig sind. — Welchen Einfluss diese Bewegungen auf die Entwicklung der Respirationsorgane, Kehlkopf, Thorax etc. haben, lässt sich vorläufig noch nicht nachweisen. Doch hat schon *Ahlfeld* die Vermutung ausgesprochen, dass derselbe vielleicht ziemlich bedeutend ist (Verh. d. deutsch. Gesellsch. f. Gyn. II. Congr. 1888).

Zum Schlusse erlaube ich mir, meinem verehrten Chef, Herrn Prof. Dr. *Ahlfeld*, für die gütige Unterstützung und Anregung bei meinen Untersuchungen meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Nr.	Name.	Wieviele Schwangersch.	Tag der Untersuchung.	Schwangerschaftswöche.	Lage des Kindes.	Bauchdecken, Uterus.	Fruchtwasser.	Mütterl.		Fötalpuls.	Beobachtete Bewegungen.	Bemerkungen.
								Puls.	Respir.			
14	Germeroth	1	12. Aug. 28. Aug.	36 38	2. Schdllg. 1. Schdllg.	— —	— —	— 88	— 24	— 132	— 38—52 p. M.	
15	Mohr	1	12. Aug.	34	1. Schdllg.	straff	mässig viel	110	20	—	72—80 p. M.	
16	Faust	2	13. Aug. 17. Aug. 23. Sept.	28 29 34	? — 2. Querlg.	schlaff — schlaff	— — reichlich	— — 84	— — 20	— — 148	— — ein. deutliche	
17	Höhl	2	13. Aug. 18. Aug.	37 38	2. Schdllg. "	schlaff —	reichlich —	— —	— —	— —	— —	
18	Ziegler	1	13. Aug.	36	2. Schdllg.	straff	wenig	68	30	140	48—54 p. M.	
19	Krämer	1	13. Aug. 20. Sept. 26. Okt.	30 35 40	1. Schdllg. — 1. Schdllg.	straff — straff	wenig — viel	— — 76	— — —	— — —	— — 48 p. M.	lebh. unregelmässige Bewegungen.
20	Clement	1	13. Aug.	36	1. Schdllg.	straff	wenig	100	32	144	60—64 p. M.	
21	Gebhardt	1	13. Aug. 18. Aug. 1. Nov.	30 31 40	2. Schdllg. — 2. Schdllg.	schlaff — straff	— — —	— — —	— — —	— — —	— — deutliche	beobachtet; keine Kurve.
22	Diehl	1	15. Aug. 30. Aug.	35 37	2. Schdllg. "	straff "	wenig "	— 84	— 24	— 136	— 64—72 p. M.	
23	Weimer	3	15. Aug. 30. Aug.	32 34	— 2. Schdllg.	— —	— —	— 84	— 24	— 132	— deutliche	
24	Volkert	2	15. Aug.	38	1. Schdllg.	straff	mässig viel	112	26	160	66—72 p. M.	Mitralinsuffizienz der Mutter.
25	Spiess	1	15. Aug. 5. Sept.	36 39	2. Schdllg. 1. Schdllg.	schlaff —	— —	72 84	20 16	136 152	ein. schwache 58—66 p. M.	
26	Albrecht	2	15. Aug.	35	1. Schdllg.	—	—	86	22	148	70—76 p. M.	
27	Scheich	1	15. Aug.	38	—	—	—	72	24	144	schwache	
28	Drescher	2	15. Aug.	39	—	—	—	—	—	—	—	
29	Elsner	2	16. Aug. 19. Aug.	38 38	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	Gemini!
30	Deutsch	1	28. Aug.	38	1. Schdllg.	—	—	88	24	136	54 p. M.	180 in 3 1/2 Minuten.
31	Eckhardt II	1	28. Aug.	37	2. Schdllg.	—	—	96	22	140	60—61 p. M.	212 in 3 1/2 Minuten.
32	Feist	2	28. Aug.	38	—	—	—	—	—	—	—	
33	Christanz	1	5. Sept. 23. Sept.	33 35	— 1. Schdllg.	— —	— —	— 80	— 24	— 128	— 48 p. M.	
34	Holfelder	2	7. Sept.	37	2. Schdllg.	—	—	72	24	—	55 p. M.	
35	Billhöfer	2	7. Sept.	35	2. Schdllg.	—	—	84	24	—	64 p. M.	

Nr.	Name.	Wievielste Schwangersch.	Tag der Unter- suchung.	Schwanger- schaftswoche.	Lage des Kindes.	Bauch- decken, Uterus.	Frucht- wasser.	Mütterl.		Fötal- puls.	Beobachtete Bewegungen.	Bemerkungen.
								Puls.	Respir.			
36	Reichwein	1	11. Sept. 25. Sept.	34 36	2.Schdlhg. —	— —	—	88	21	160	66 p. M. 54—72 p. M.	Rhythmische Stösse! (Kurve)
37	Herrmann	2	11. Sept.	32	1.Schdlhg.	—	—	68	20	148	54 p. M.	
38	Schminke	2	11. Sept.	36	1.Schdlhg.	—	—	88	16	144	54 p. M.	Gemini!
39	Menge	2	16. Sept.	35	2.Schdlhg.	—	—	—	22	—	beobachtet!	Keine Kurve.
40	Dinges	1	3. Sept.	37	1.Schdlhg.	—	—	100	24	144	68—76 p. M.	sehr starke Bewegungen.
41	Schmidt, Fr.	1	31. Aug. 17. Sept.	37 Gebt.	2.Schdlhg. 1.Schdlhg.	— —	— —	92	22	148	60—66 p. M. —	Rhythmische Stösse 16—24 pro Min. ca. 12 Stdn. vor der Geburt.
42	Giebenhain	2		38	1.Schdlhg.	—	—	64	20	144	64 p. M.	
43	Lange	1	16. Aug.	39	—	—	—	—	—	—	48 p. M.	
44	Elm	1	13. Sept.	32	—	—	—	76	20	—	schwache	
45	Klever	1	13. Sept.	36	1.Schdlhg.	—	—	88	20	132	48—60 p. M.	
46	Gebhardt II	1	13. Sept.	34	2.Schdlhg.	straff	—	76	18	144	56 p. M.	
47	Babinger	1	18. Sept.	32	2.Schdlhg.	schlaff	—	—	—	—	ein. deutliche	
48	Kaletsch	4	18. Sept.	36	—	gespannt	sehr viel	—	—	—	—	
49	Noll	1	18. Sept.	37	—	gespannt	viel	—	—	—	einige	
50	Weissenborn	1	20. Sept.	33	2.Schdlhg.	—	—	64	22	128	60—66 p. M.	
51	Brill	2	20. Sept.	33	2.Schdlhg.	—	—	92	24	144	78 p. M.	
52	Philipps	2	28. Sept.	36	—	—	—	—	—	—	deutl. beob.	Keine Kurve. Gemini.
53	Reifenberg	2	13. Okt.	37	2.Schdlhg.	—	—	94	—	160	46—74 p. M.	
54	Steg	1	13. Okt.	37	1.Schdlhg.	—	—	80	—	—	60 p. M.	

Lebenslauf.

Ich, *Johann Heinrich Weber*, reformierter Konfession, wurde am 25. Oktober 1862 zu Frankfurt am Main geboren. Meine Eltern, denen ich für die Unterstützung während meiner Ausbildungs- und Studienzeit zum grössten Danke verpflichtet bin, sind der Fuhrwerksbesitzer *Johann Heinrich Weber* zu Frankfurt am Main und dessen Ehefrau *Emilie*, geb. *Möller*. In meiner Vaterstadt besuchte ich zuerst von Ostern 1869 bis Herbst 1875 die höhere Bürgerschule und trat dann in die Quinta des Gymnasiums ein, welches ich Ostern 1883 mit dem Zeugnis der Reife verliess, um mich zum Studium der Medicin nach Marburg zu begeben. Am 25. Februar 1885 bestand ich das Tentamen physicum, genügte sodann meiner militärischen Dienstpflicht vom 1. April bis 1. Oktober 1885 und beendigte das medicinische Staatsexamen am 3. Februar 1888; das Examen rigorosum bestand ich am 14. Februar 1888. Seit dem 1. April 1888 bin ich als Assistent an der Königl. Universitätsfrauenklinik zu Marburg angestellt.

Meine akademischen Lehrer in Marburg waren die Herren Professoren und Docenten:

Ahlfeld, Cramer, Frerichs, Gasser, Greeff, v. Heusinger, Külz, Lahs, Lieberkühn, Mannkopff, Marchand, Melde, Meyer, W. Roser, K. Roser, Rubner, Schmidt-Rimpler, Wagner, Wigand, Strahl, Zincke.

Erklärung der Tafeln.

(Alle Kurven sind von rechts nach links zu lesen.)

Tafel I.

Kurve A 1. Schwenger, ca. 26 rhythmische Stösse pro Minute.

Kurve A 2. Wiesehöfer (cf. Tab. Nr. 8), ca. 28 rhythmische Stösse pro Minute; dazwischen andere Bewegungen des Fötus.

Kurve A 3. Klüber, ca. 28 rhythmische Stösse pro Minute; gleichzeitig Andeutung der mütterlichen Respiration (22 pro Minute)

Kurve B 1. Eckhardt (cf. Tab. Nr. 31), ca. 60 wiegende Bewegungen pr. Min. } Beispiele für länger dauernde regelmässige Be-

Tafel II.

Kurve B 2. Giebenhain (cf. Tab. Nr. 42), 64 wiegende Bewegungen pr. Min. } wegungen.

Kurve B 3. Brill (cf. Tab. Nr. 51), 78 wiegende Bewegungen pr. Min. Andeutung der mütterlichen Respiration.

Kurve B 4. Dinges (cf. Tab. Nr. 40), 68—76 sehr heftige Bewegungen pr. Min.

Kurve B 5. Koffel, 58 wiegende Bewegungen pr. Min.; Andeutung der mütterlichen Respiration. Gleichzeitige Aufzeichnung des mütterlichen Pulses, 88 pr. Min.

Kurve B 6. Gebhardt (cf. Tab. Nr. 21), wiegende Bewegungen und mütterlicher Puls.

Kurve B 7. Koffel, 68 wiegende Bewegungen pr. Min., Verhältnis 36,2 : 63,8.

Kurve B 8. Krämer (cf. Tab. Nr. 19), wiegende Bewegungen. Obere Kurve: fötale Bewegungen oberhalb des Nabels der Mutter; untere Kurve: fötale Bewegungen links vom Nabel der Mutter gleichzeitig aufgenommen (1. Schädellage).

Tafel III.

Kurve C 1. Kind Jung, 32 Stunden alt, 68 Athembewegungen der Bauchdecken pr. Min.

Kurve C 2. " Wagner, 4½ Stunden alt, 70 Athembewegungen pr. Min.

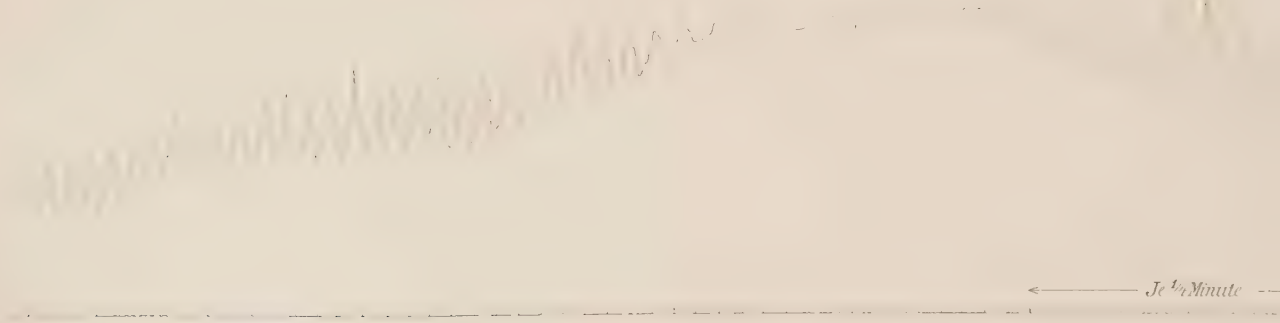
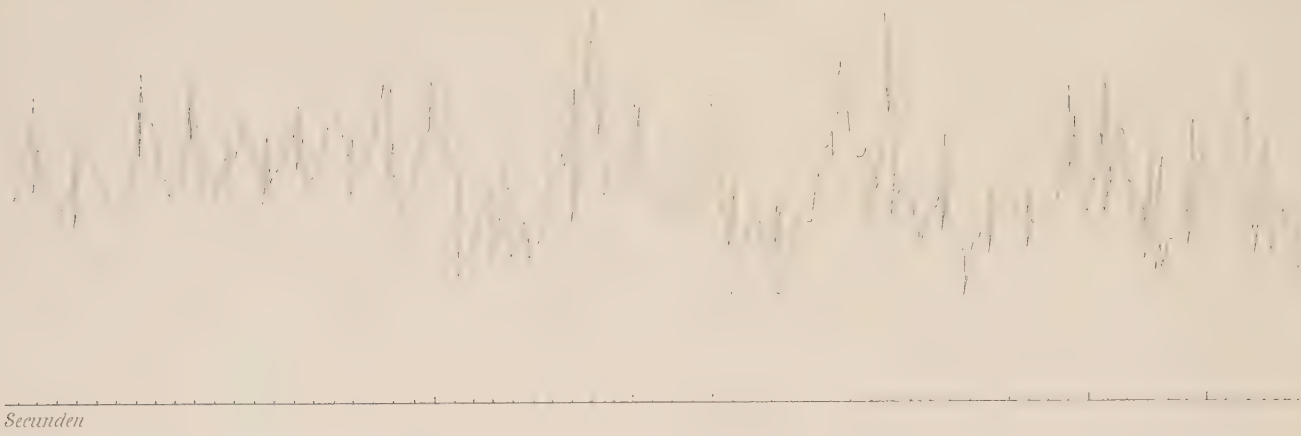
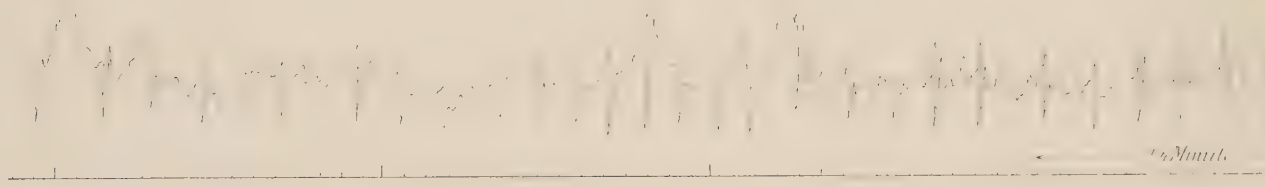
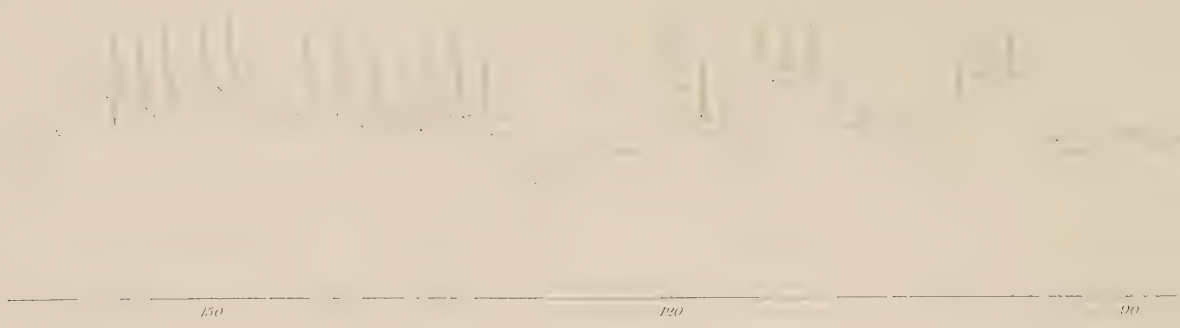
Kurve C 3. " Koffel, 9 Stunden alt, 33 Athembewegungen pr. Min., Verhältnis von Inspiration : Expiration gleich 27,1 : 72,9.

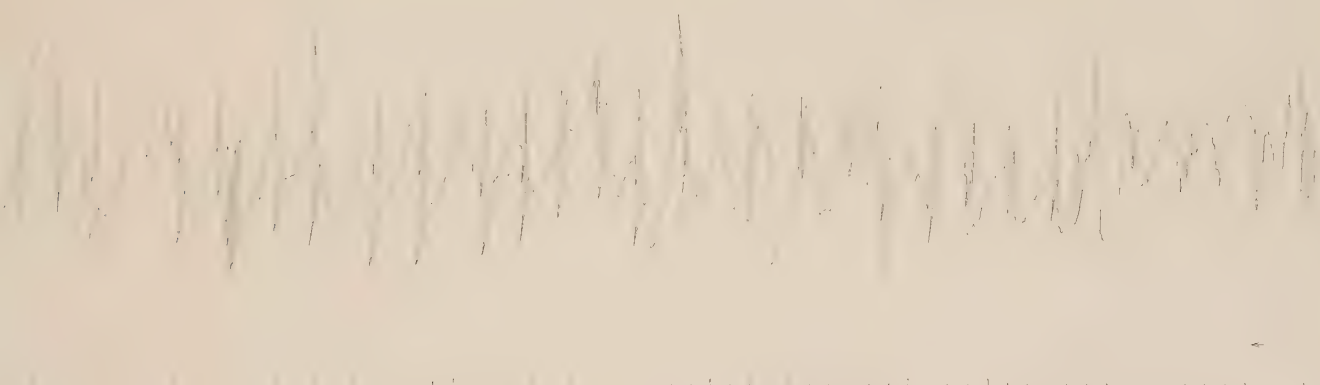
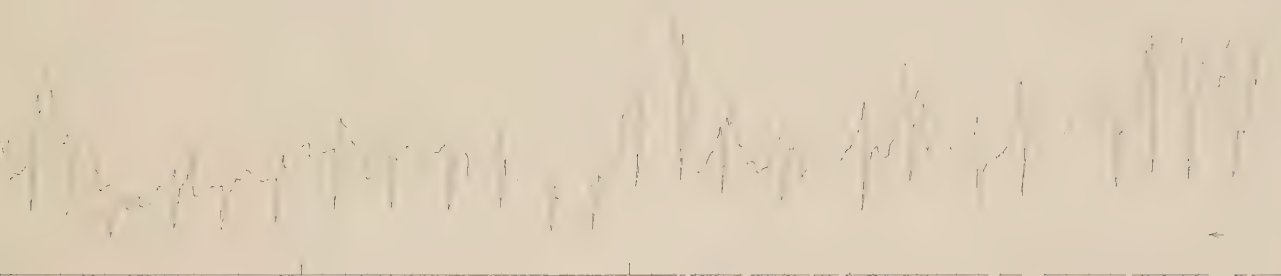
Kurve C 4. " Brill, 2 Stunden alt, 44 Athembewegungen pr. Min., Insp. : Exsp. gleich 24,2 : 85,8.

Kurve C 5. " Hesse, 2 Tage 18 Stunden alt, 64 Athembewegungen pr. Min., Insp. : Exsp. gleich 47,7 : 52,3.

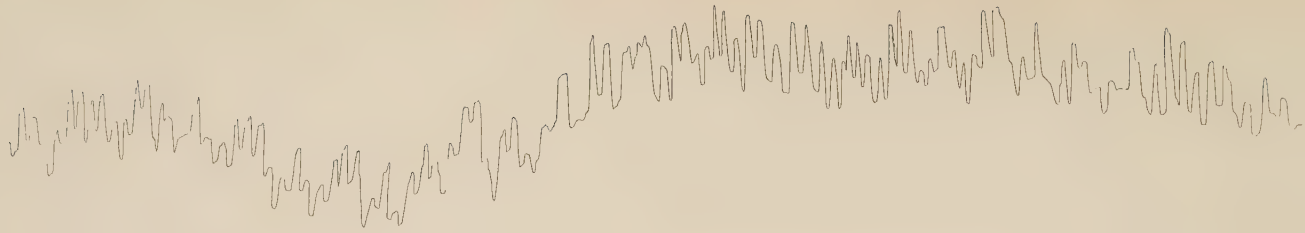
Kurve C 6. " Deubner, 4 Tage 5 Stunden alt, 66 Athembewegungen pr. Min., Inspir. : Exsp. gleich 46,5 : 53,5.







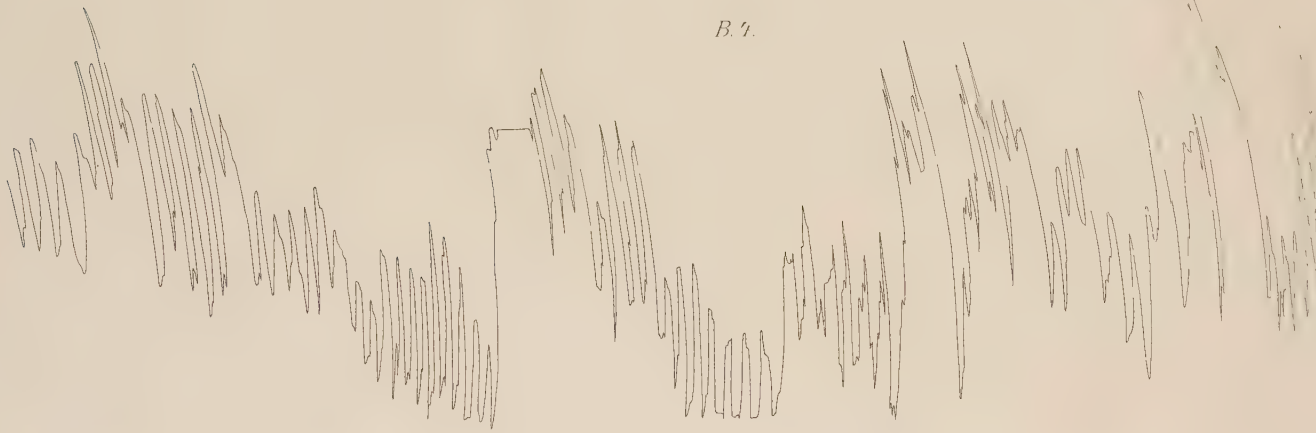
B.5



Secunden



B.7.



$\frac{1}{4}$ Minute

B.7.



$\frac{1}{2}$ Secunde

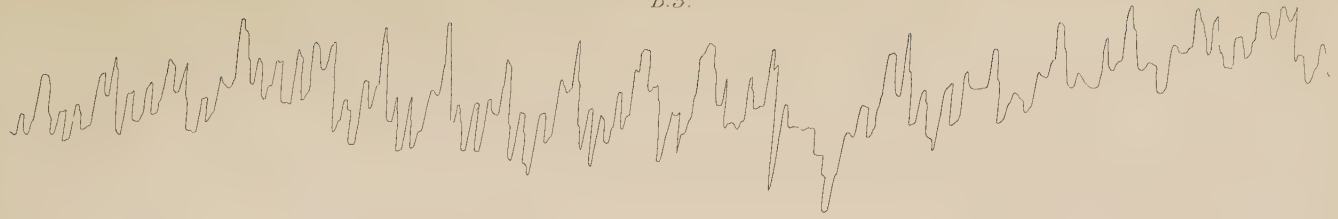


00

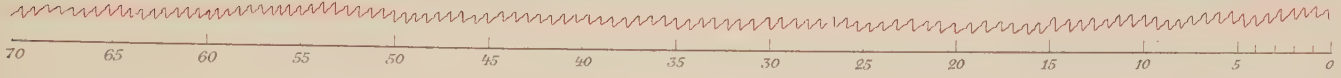
75

60

B.5.



Mütterl. Puls.



B.6.



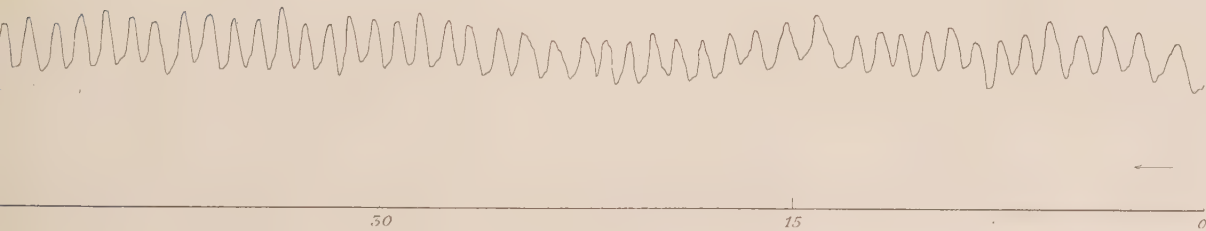
Mütterl. Puls.



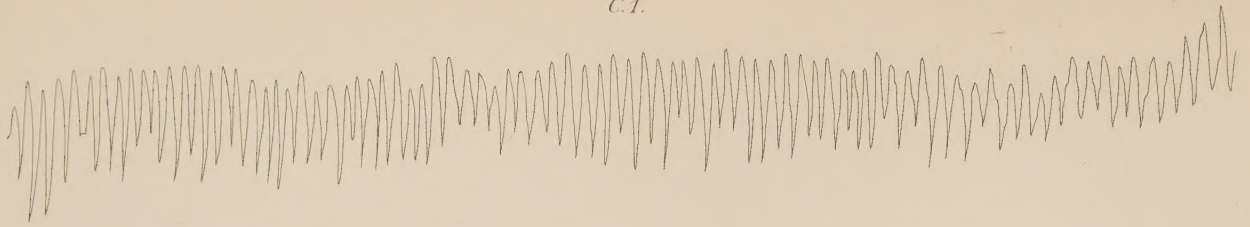
B.8



Secunden.



C.1.



Secunden



Secunden

C.4.

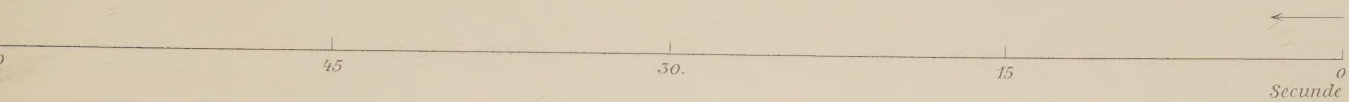
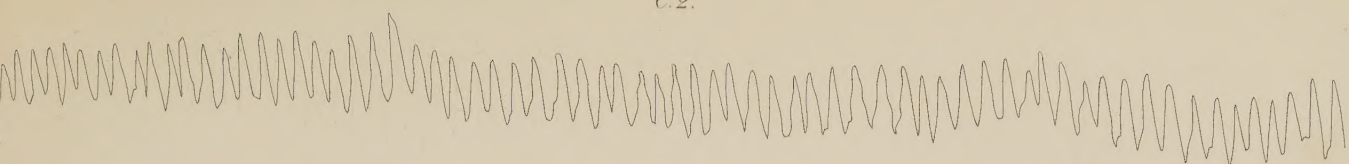


Secunden



$\frac{1}{2}$ Secunde

C. 2.



C. 6.



